

DERWENT-ACC-NO: 2004-306827

DERWENT-WEEK: 200429

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Measurement of fatigue in dental instruments,  
uses counting of number of cycles executed by tool  
and factors this with type of tool and curvature of root  
canal to estimate probability of tool fracture

INVENTOR: AEBY, F

PATENT-ASSIGNEE: MAILLEFER INSTR HOLDING SARL[MAIF]

PRIORITY-DATA: 2002EP-0020787 (September 17, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
EP 1400217 A1	March 24, 2004	F
008 A61C 005/02		

DESIGNATED-STATES: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT  
LI LT LU  
LV MC MK NL PT RO SE SI SK TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1400217A1	N/A	2002EP-0020787
September 17, 2002		

INT-CL (IPC): A61C005/02, G07C003/00

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1400217A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The number of cycles executed by the dental instrument is measured and compared to a target value to give an estimate of probability of fracture of the instrument. This probability is shown on a display to

indicate to the  
practitioner the risk of fracture. The probability computation is  
affected by  
the type of instrument and curvature of the root canal.

USE - Monitoring of usage of tools used in endodontic treatment.

ADVANTAGE - Allows estimation of probability of fracture of  
instrument used in  
dental work.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: MEASURE FATIGUE DENTAL INSTRUMENT COUNT NUMBER CYCLE  
EXECUTE TOOL

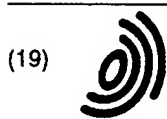
                  FACTOR TYPE TOOL CURVE ROOT CANAL ESTIMATE PROBABILITY  
TOOL  
                  FRACTURE

DERWENT-CLASS: P32 S05

EPI-CODES: S05-E01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-244407



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 400 217 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
24.03.2004 Bulletin 2004/13

(51) Int Cl.7: **A61C 5/02, G07C 3/00**

(21) Numéro de dépôt: **02020787.4**

(22) Date de dépôt: **17.09.2002**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Demandeur: **Maillefer Instruments Holding  
S.A.R.L.  
1338 Ballaigues (CH)**

(72) Inventeur: **Aeby, Francois  
1442 Montagny-Pres-Yverdon (CH)**

(74) Mandataire: **Michell & Cie  
122, rue de Genève,  
CP 61  
1226 Thonex-Genève (CH)**

(54) **Procédé et dispositif pour la mesure de la fatigue des instruments dentaires**

(57) La présente invention a pour objet un procédé ainsi qu'un dispositif de mesure de la fatigue d'un instrument dentaire qui permettent de mesurer la fatigue d'un instrument dentaire utilisé pour le traitement endodontique. Il est notamment possible de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique individuellement pour chaque instrument endodontique pendant sa durée de vie afin de disposer d'une

mesure de son utilisation intégrée. On obtient, par comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation de l'instrument endodontique et une valeur cible correspondante, une valeur pour le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument, qui ensuite est affiché, indiquant au praticien la probabilité de fracture de son instrument dentaire.

**EP 1 400 217 A1**

## Description

[0001] La présente invention a pour objet un procédé ainsi qu'un dispositif de mesure de la fatigue d'un instrument dentaire.

[0002] En particulier, l'invention concerne les instruments dentaires utilisés dans les traitements de racines dentaires. Ces traitements de racines dentaires, appelés traitements endodontiques, sont de plus en plus réalisés par une instrumentation mécanisée et automatisée. Il y a quelques années, le praticien faisait appel à une série de limes manuelles qu'il utilisait par des mouvements rotatifs alternés et de va-et-vient dans le canal dentaire, méthode des forces balancées ou dites de "Roanne". Aujourd'hui, le dentiste utilise de plus en plus des limes rotatives qui sont disponibles dans une série de différentes tailles et qui sont utilisées en rotation continue. Cette succession de limes utilisées dans une séquence définie permet de nettoyer le canal dentaire en respectant le trajet canalaire originel, dans un minimum de temps et en respectant les principes de base de l'endodontie. Afin d'achever ces buts, les limes sont réalisées en faisant appel à un alliage en nickel titane extrêmement élastique ce qui permet une courbure de ces instruments pendant l'utilisation, la courbure pouvant s'adapter au canal dentaire à traiter. Cette exigence de flexibilité de l'instrument dentaire entraîne pourtant des difficultés au niveau du matériel utilisé et donc pour la durée de vie des instruments dentaires.

[0003] La sécurité d'utilisation de ces instruments est toute relative et dépend d'un certain nombre de paramètres, notamment de la formation du dentiste, de la qualité de la dentine, de la difficulté du traitement et bien sûr des conditions d'utilisation des instruments. Ce dernier point est important pour la fabrication des limes. Les conditions d'utilisation sont liées à la vitesse de rotation, à la pression exercée dans le canal, à la taille de l'instrument et très certainement au temps d'utilisation de la lime. Un instrument soumis trop longtemps en tension tant en torsion qu'en flexion risque de subir une fracture. Les traitements endodontiques ne se font pas toujours dans des canaux droits. La plupart des cas présente des courbures souvent sévères et provoque des stress importants pour les instruments. Les tensions ainsi créées fatiguent l'instrument et, après un certain temps d'utilisation, la lime peut céder et se briser. Le bout cassé reste dans le canal et le praticien doit user de son art pour le ressortir, ce qui présente un inconvénient majeur pour le patient ainsi que pour le dentiste. Tous les moyens mis en oeuvre pour aider le dentiste dans le but d'éviter une fracture de l'instrument sont importants.

[0004] Aujourd'hui, certains fabricants d'instruments proposent des moteurs avec limitation de couple. Ces moteurs permettent de limiter le couple délivré, ils contrôlent en permanence le courant consommé et dès que la valeur de réglage est atteinte, ils déclenchent et inversent le sens de rotation. La lime part ainsi en sens inverse et se libère.

[0005] Ce type de dispositifs permet d'éviter le premier type de fracture, soit celle causée par des couples trop importants de coupe ou des pressions trop importantes exercées par le praticien. Par contre, ces dispositifs ne permettent pas d'éviter le deuxième type de fractures souvent rencontrées par les dentistes, soit celles issues de la fatigue du matériau de l'instrument dentaire.

[0006] Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients et l'invention est caractérisée à cet effet par le fait qu'un procédé et un dispositif selon la présente invention permettent de mesurer la fatigue d'un instrument dentaire utilisé pour le traitement endodontique.

[0007] Il est notamment possible de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique, ceci individuellement pour chaque instrument endodontique, le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique pouvant être mesuré dès que l'instrument est utilisé et stocké pendant sa durée de vie afin de disposer d'une mesure de son utilisation intégrée.

[0008] De plus, le procédé et le dispositif disposent d'au moins une valeur cible pour le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique. De manière avantageuse, ces valeurs cibles sont classées et utilisées en fonction d'au moins un paramètre correspondant à la dépendance de la fatigue de l'instrument de plusieurs facteurs environnementaux.

[0009] Par ces mesures, on obtient, par comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation de l'instrument endodontique et la valeur cible correspondante, une valeur pour le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument, qui ensuite peut être affichée, indiquant au praticien la probabilité de fracture de son instrument dentaire.

[0010] D'autres avantages ressortent des caractéristiques exprimées dans les revendications dépendantes et de la description exposant ci-après l'invention plus en détail.

[0011] L'invention sert à mettre à disposition un procédé et un dispositif de mesure de la fatigue d'un instrument endodontique en indiquant le risque de fracture que le praticien peut avoir en utilisant sa lime.

[0012] Le principe de base du procédé selon la présente invention ainsi que d'un dispositif correspondant est de mesurer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique dès qu'il travaille, de comparer ce nombre de cycles de rotation à une valeur prédéterminée en fonction de chaque instrument et éventuellement encore d'autres paramètres importants, et par une approche probabilistique d'en déterminer le risque de fracture de l'instrument.

[0013] On détermine tout d'abord le degré de courbure du canal dentaire à traiter avec l'instrument endodontique en question. En effet, les canaux droits ne présentent que peu de risque de fracture dû à la fatigue cyclique et, inversement, un canal très courbe fatigue beaucoup l'instrument. Il est entre autre, selon l'exactitude

du classement désiré, possible de classer les degrés de courbure en quatre catégories, soit:

négligeable : rayon de courbure > 10 mm  
faible : rayon de courbure entre 5 et 10 mm  
moyen : rayon de courbure entre 3 et 5 mm  
fort : rayon de courbure < 3 mm .

[0014] On saisit alors, par exemple par un clavier du dispositif de mesure de la fatigue, ce degré, puis sélectionne l'instrument dentaire à utiliser dans la séquence selon le protocole opératoire.

[0015] Les cycles de rotation de l'instrument dentaire sont comptés dès qu'il commence à travailler, ce qu'on peut par exemple vérifier en mesurant le courant appliqué au moteur de l'instrument, un courant non zéro indiquant le début du travail de l'instrument.

[0016] Dès l'arrêt du travail de l'instrument dentaire, le nombre de cycles de rotation  $n$  est comptabilisé en additionnant le nombre de cycles de rotation  $n_i$  pendant sa dernière utilisation lors du traitement 1 et le nombre de cycles de rotation

$$n_{i-1} = \sum_{i=0}^{i-1}$$

à  $n_i$  déjà comptabilisé pour cet instrument, à un instrument neuf sera attribué un nombre  $n_0 = 0$  de cycles de rotation. Le nouveau nombre de cycles de rotation à additionner peut être, avant l'addition, multiplié avec un coefficient de pondération  $p_{klm}$  choisi selon le type  $k$  d'instrument dentaire, la courbure  $l$  du canal dentaire ou encore en fonction d'autres paramètres  $m$  comme la dureté du matériel dentaire à traiter qu'on pourrait inclure dans le procédé afin d'affiner l'estimation du risque de fracture, le nombre de cycles de rotation  $n$  pouvant être déterminé dans ce cas par une formule du type  $n = \sum_{i=0}^{i-1} p_{klm} \cdot n_i$ , avec le nombre total 1 des traitements.

[0017] Cette procédure est appliquée individuellement à chaque instrument dentaire de la série des instruments dont dispose le praticien, car les instruments se distinguent par exemple par leur longueur, par leur diamètre, par leur profil, etc., ce qui peut influencer l'effet de la fatigue du matériel. Le nombre de cycles de rotation, éventuellement après avoir attribué un coefficient de pondération pour tenir compte de plusieurs facteurs pouvant influencer l'effet de la fatigue, est alors disponible individuellement pour chaque instrument dentaire et représente une approche pour donner une valeur quantitative à son utilisation intégrée, qui est stockée pendant la durée de vie de l'instrument dentaire.

[0018] Il est donc possible de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique, ceci individuellement pour chaque instrument endodontique, le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique étant mesuré dès que l'instrument est utilisé

et stocké pendant sa durée de vie afin de disposer d'une mesure de son utilisation intégrée.

[0019] De plus, le procédé et le dispositif disposent d'au moins une valeur cible pour le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique. De manière avantageuse, ces valeurs cibles sont classées et utilisées en fonction d'au moins un paramètre correspondant à la dépendance de la fatigue de l'instrument de plusieurs facteurs environnementaux. En particulier, les valeurs cibles sont déterminées en laboratoire en fonction de chaque instrument dentaire et également pour chaque rayon de courbure du canal dentaire. Ils peuvent également inclure la dépendance de la fatigue de l'instrument dentaire d'autres paramètres, comme la dureté du matériel dentaire à traiter, qui pourrait être classé de manière analogue au rayon de courbure. Ainsi, on peut affiner l'estimation du risque de fracture de l'instrument dentaire. Les valeurs cibles représentent des limites du nombres de cycles de rotation au-delà desquelles le risque de fracture de l'instrument dentaire devient trop important.

[0020] Dans le cas mentionné ci-dessus, l'ensemble de ces valeurs cibles constituent une base de données à deux paramètres, soit le type d'instrument dentaire et le rayon de courbure du canal dentaire à traiter. Cette base de données des valeurs cibles permet la détermination des coefficients de pondération mentionnés ci-dessus qui sont utilisés pour déterminer le nombre de cycles de rotation d'un instrument dentaire. Par exemple, dans le cas de considération du type  $k$  de l'instrument dentaire et de la courbure  $l$  du canal dentaire, le coefficient de pondération  $p_{kl}$  peut être calculé selon la formule

$$p_{kl} = \left( \frac{N_{kl}}{N} \right)^{-1}$$

$N_{kl}$  étant la valeur cible pour un instrument dentaire  $k$  donné et un rayon de courbure  $l$  du canal dentaire spécifique et  $N$  étant par exemple la moyenne de toutes ces valeurs cibles.

[0021] Le nombre de cycles de rotation est ensuite comparé à une valeur cible qui est normalement une valeur cible normalisée à l'aide de la base de données.

[0022] En particulier, le risque de fracture de l'instrument dentaire dû à la fatigue du matériau dudit instrument est évalué en effectuant un calcul de probabilité. Ce calcul de probabilité pour le risque de fracture  $R$  peut être fait selon une formule décrivant une fonction qui correspond au mieux à la dépendance du risque de fracture  $R$  des facteurs pris en considération. On peut, de préférence, calculer ce risque de fracture  $R$  selon la formule

$$R = 1 - e^{-\left(\frac{n}{N}\right)^b} \quad (I),$$

n signifiant le nombre de cycles de rotation déterminé comme décrit plus haut, en intégrant, à l'aide des coefficients de pondération, sur tous les traitements effectués, N étant la valeur cible, de préférence normalisée, et b signifiant un coefficient de raideur de la fonction choisie afin de décrire au mieux mathématiquement le risque de fracture R en fonction du développement de la fatigue de l'instrument dentaire. En utilisant les valeurs cibles de façon directe, au lieu des coefficients de pondération susmentionnés, le risque de fracture R peut également être évaluée en utilisant la formule

$$R = 1 - e^{-\left(\sum_{i=0}^I \frac{n_i}{N_i}\right)^b}$$

en additionnant les quotients du nombre de cycles de rotation  $n_i$  lors d'un traitement i et de la valeur cible  $N_i$  correspondante pour le nombre total I des traitements.

[0023] On peut également envisager une autre formule statistique pour indiquer le risque de fracture, du type

$$R = 1 - \sqrt[1-\left(\frac{n}{N}\right)^b]{} \quad (II),$$

ceci pouvant être de même formulé sans ou avec utilisation des coefficients de pondération. La racine carrée pourrait être remplacé, selon la fonction à modéliser, par un autre exposant autre que 0.5 et b est de préférence b=1. Encore d'autres fonctions mathématiques pourraient être utilisées à cet effet, le fait d'intégrer sur tous les traitements effectués étant toujours important afin de saisir la fatigue intégrée de l'instrument dentaire lors de sa durée de vie. Indépendamment de la fonction spécifique choisie pour décrire le risque de fracture, la valeur R indique donc clairement au dentiste le risque de fracture de son instrument dentaire dû à la fatigue de ce dernier lors des traitements effectués à l'aide de cet instrument.

[0024] Le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument est ensuite affiché afin d'en informer le praticien pendant son travail.

[0025] Par ces mesures, on obtient, lors du procédé selon la présente invention, par comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation de l'instrument endodontique et une valeur cible correspondante, une valeur pour le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument, qui ensuite peut être affichée, indiquant au praticien la probabilité de fracture de son instrument dentaire.

[0026] Un dispositif de mesure de la fatigue d'un ins-

trument dentaire correspondant au procédé décrit ci-dessus permet de mesurer la fatigue d'un instrument dentaire utilisé pour le traitement endodontique et, en particulier, il permet de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.

[0027] Il comprend des moyens afin de commencer à déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique dès que l'instrument est utilisé. Un moteur entraînant l'instrument dentaire en rotation peut à cet effet par exemple être connecté à un appareil pour mesurer le courant ou la puissance fourni au moteur et pour déclencher la détermination du nombre de cycles de rotation dès que le courant ou la puissance fourni au moteur est différent de zéro.

[0028] Il comprend également des moyens de calcul, par exemple un microprocesseur, afin de coopérer avec ledit moteur pour déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument dentaire et d'effectuer une comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation et une valeur cible. De plus, un tel dispositif comprend des moyens de stockage afin de stocker au moins une valeur cible pour le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.

[0029] Un dispositif selon la présente invention permet, à l'aide des moyens de calcul et des moyens de stockage susmentionnés, de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique à l'aide de coefficients de pondération ainsi que de classer, dans une base de données, et d'utiliser la ou les valeurs cibles en fonction d'au moins un paramètre correspondant à la dépendance de la fatigue de l'instrument.

[0030] De même, les moyens de calcul peuvent effectuer un calcul de probabilité afin d'évaluer le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument, ledit calcul de probabilité pour le risque de fracture R pouvant être fait par exemple selon l'une des formules (I) ou (II) décrites ci-dessus.

[0031] Les données sur la courbure du canal dentaire, le type d'instrument dentaire utilisé et d'autres informations nécessaires peuvent être saisies par des moyens de saisie, normalement un clavier connecté au dispositif.

[0032] Finalement, le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument peut être affiché sur le dispositif, par exemple à l'aide d'un écran ou une série de lumières, ou peut être signalé acoustiquement au dentiste lorsque le risque dépasse une valeur limite.

## Revendications

1. Procédé de mesure de la fatigue d'un instrument dentaire, **caractérisé par le fait qu'il** permet de mesurer la fatigue d'un instrument dentaire utilisé pour le traitement endodontique.
2. Procédé selon la revendication précédente, **carac-**

térisé par le fait qu'il détermine le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.

3. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'il commence à déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique dès que l'instrument est utilisé.**

4. Procédé selon l'une des revendications 2 à 3, **caractérisé par le fait que le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique est déterminé à l'aide de coefficients de pondération.**

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé par le fait qu'il dispose d'au moins une valeur cible pour le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.**

6. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que la ou les valeurs cibles sont classées et utilisées en fonction d'au moins un paramètre correspondant à la dépendance de la fatigue de l'instrument.**

7. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que le paramètre comprend le type de l'instrument endodontique et/ou la courbure du canal dentaire.**

8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé par le fait qu'une comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation de l'instrument endodontique et une valeur cible est effectuée.**

9. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'il effectue un calcul de probabilité afin d'évaluer le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument.**

10. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'il effectue ledit calcul de probabilité pour le risque de fracture R selon la formule**

$$R = 1 - e^{-\left(\sum_{i=0}^I \frac{n_i}{N_i}\right)^b},$$

$n_i$  signifiant le nombre de cycles de rotation déterminé lors du traitement  $i$ ,  $N_i$  étant la valeur cible correspondante,  $I$  étant le nombre total des traitements et  $b$  signifiant un coefficient de raideur.

11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé par le fait qu'il effectue ledit calcul de probabilité pour le risque de fracture R selon la formule**

$$R = 1 - \sqrt{1 - \left(\sum_{i=0}^I \frac{n_i}{N_i}\right)^b},$$

$n_i$  signifiant le nombre de cycles de rotation déterminé lors du traitement  $i$ ,  $N_i$  étant la valeur cible correspondante,  $I$  étant le nombre total des traitements et  $b$  signifiant un coefficient de raideur.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé par le fait que le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument est affiché.**

13. Dispositif de mesure de la fatigue d'un instrument dentaire, **caractérisé par le fait qu'il permet de mesurer la fatigue d'un instrument dentaire utilisé pour le traitement endodontique.**

14. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'il permet de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.**

15. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens afin de commencer à déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique dès que l'instrument est utilisé.**

16. Dispositif selon l'une des revendications 14 à 15, **caractérisé par le fait qu'il permet de déterminer le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique à l'aide de coefficients de pondération.**

17. Dispositif selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de stockage afin de stocker au moins une valeur cible pour le nombre de cycles de rotation de l'instrument endodontique.**

18. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que la ou les valeurs cibles sont classées et utilisées en fonction d'au moins un paramètre correspondant à la dépendance de la fatigue de l'instrument.**

19. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que le paramètre comprend le type de l'instrument endodontique et/ou la courbure du canal dentaire.**

20. Dispositif selon l'une des revendications 17 à 19, **caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de calcul afin d'effectuer une comparaison entre le nombre déterminé de cycles de rotation de l'instrument**

ment endodontique et une valeur cible.

21. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les moyens de calcul effectuent un calcul de probabilité afin d'évaluer le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument. 5
22. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les moyens de calcul effectuent ledit calcul de probabilité pour le risque de fracture R selon la formule 10

$$R = 1 - e^{-\left(\sum_{i=0}^l \frac{n_i}{N_i}\right)^b}, \quad 15$$

$n_i$  signifiant le nombre de cycles de rotation déterminé lors du traitement  $i$ ,  $N_i$  étant la valeur cible correspondante,  $l$  étant le nombre total des traitements et  $b$  signifiant un coefficient de raideur. 20

23. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé par le fait que** les moyens de calcul effectuent ledit calcul de probabilité pour le risque de fracture R selon la formule 25

$$R = 1 - \sqrt{1 - \left(\sum_{i=0}^l \frac{n_i}{N_i}\right)^b}, \quad 30$$

$n_i$  signifiant le nombre de cycles de rotation déterminé lors du traitement  $i$ ,  $N_i$  étant la valeur cible correspondante,  $l$  étant le nombre total des traitements et  $b$  signifiant un coefficient de raideur. 35

24. Dispositif selon l'une des revendications 21 à 23, **caractérisé par le fait que** le risque de fracture de l'instrument endodontique dû à la fatigue dudit instrument est affiché. 40

45

50

55





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 02 0787

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	FR 2 797 324 A (ROUILLER JEAN CLAUDE) 9 février 2001 (2001-02-09)	1, 13	A61C5/02 G07C3/00
A	* le document en entier *	6-8, 12, 16-21, 24	
	---		
A	US 4 733 361 A (KRIESER URI R ET AL) 22 mars 1988 (1988-03-22)	1-24	
	* le document en entier *		
	---		
A	DE 100 07 308 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 août 2001 (2001-08-23)	1-24	
	* le document en entier *		
	---		
A	US 3 744 300 A (FLEURY G) 10 juillet 1973 (1973-07-10)	1-24	
	* le document en entier *		
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			A61C G07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>MUNICH</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>4 février 2003</b>	Examinateur <b>Fouquet, M</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non écrite P : document intermédiaire			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 02 0787

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-02-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2797324 A	09-02-2001	FR 2797324 A1	09-02-2001
		AU 5960800 A	05-03-2001
		WO 0110329 A1	15-02-2001
		EP 1206221 A1	22-05-2002
US 4733361 A	22-03-1988	AU 550667 B2	27-03-1986
		AU 7537681 A	08-04-1982
		WO 8200886 A1	18-03-1982
		AU 8622682 A	10-02-1983
		CA 1181851 A1	29-01-1985
		DE 3177044 D1	01-06-1989
		EP 0059204 A1	08-09-1982
		IT 1194092 B	14-09-1988
		JP 57501545 T	26-08-1982
DE 10007308 A	23-08-2001	DE 10007308 A1	23-08-2001
		AU 3914801 A	27-08-2001
		WO 0161653 A1	23-08-2001
		DE 10190532 D2	30-01-2003
		EP 1259941 A1	27-11-2002
US 3744300 A	10-07-1973	FR 2119182 A5	04-08-1972
		DE 2162010 A1	13-07-1972
		GB 1374107 A	13-11-1974

EPO FORM P0462

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82